

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98107773.0

[43]公开日 1999年3月10日

[11]公开号 CN 1210397A

[22]申请日 98.5.4 [21]申请号 98107773.0

[30]优先权

[32]97.9.4 [33]JP [31]239759/97

[71]申请人 三菱电气工程有限公司

地址 日本东京都

共同申请人 三菱电机株式会社

[72]发明人 良方文洋 西内泰树 久保辉训

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

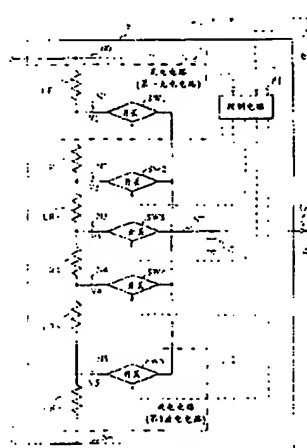
代理人 程天正 叶恺东

权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 定电压发生装置

[57]摘要

提供结构简单、可缩短切换时间的定电压发生装置，它具有如下功能：在选择多个电压发生单元 LR2 - LR5 间各结点的电压之一并供给到输出端子 OT 的情况下，在该供给电压比当前输出端子 OT 的电压高时，使用第一充电单元 T1 向输出端子 OT 供给规定时间的比最大发生电压还高的充电电压，在供给输出端子较低的电压时，使用第一放电单元 T2，向输出端子连接比最低发生电压还低的电压，从输出端子 OT 进行规定时间的放电。



## 权 利 要 求 书

1.一种定电压发生装置,其特征在于,包括:

向两端供给电压、串联连接连接的多个电压发生单元;

根据电压的切换动作从上述多个电压发生单元间的各结点电压中

5 选择某一个电压并向输出端子输出该选择的电压的多个开关;

与上述多个电压发生装置的一端连接、发生并供给比上述多个电压发生装置间发生的最大电压还高的充电电压的第一充电单元;

在上述输出端子从具有上述多个电压发生单元中的某一电压的结点向具有更高电压的其他结点连接的电压切换动作时、将由上述第一充电单元生成的上述充电电压向上述输出端子连接的第一开关;

与上述多个电压发生单元的另一端连接、发生并供给比在上述多个电压发生单元间的各结点发生的最小电压还低的放电电压的第1放电单元;

在上述输出端子从具有上述多个电压发生装置中的某一电压的结点向具有更低电压的其他结点连接的电压切换动作时、将由上述第一放电单元生成的上述放电电压向上述输出端子连接的第二开关。

2.一种定电压发生装置,其特征在于,包括:

向两端供给电压、串联连接连接的多个电压发生单元;

20 根据电压的切换动作从上述多个电压发生单元之间的各结点电压中选择某一个电压并向输出端子输出该选择的电压的多个开关;

与上述多个电压发生装置另外设置、与上述输出端子连接、供给比在上述多个电压发生单元间发生的最大的发生电压还高的充电电压的第2充电单元;

25 在供给到上述输出端子上的电压从某一发生电压向更高的发生电压切换的电压切换动作时、将上述第2充电单元的充电电压和上述输出端子连接的第三开关;

与上述多个电压发生单元另外设置、与上述输出端子连接、供给比在上述多个电压发生单元间发生的最小发生电压还小的放电电压的第2放电单元;

30 在供给上述输出端子的电压从某一电压向更低电压切换的电压切换动作时、将第二放电单元和上述输出端子连接的第四开关。

3.权利要求 1 记载的定电压发生装置, 其特征在于, 还包括控制单元, 在电压切换动作时, 在上述多个电压发生单元都不与上述输出端子电连接期间, 将上述第一放电单元和上述输出端子连接, 使上述第一充电单元和上述输出端子连接, 并控制上述多个开关、上述第 1 开关和上述第 2 开关的动作。

4.权利要求 2 记载的定电压发生装置, 其特征在于, 还包括控制单元, 在电压切换动作时, 在上述多个电压发生单元都不与上述输出端子电连接期间, 将上述第二放电单元和上述输出端子连接, 使上述第二充电装置和上述输出端子连接, 并控制上述多个开关、上述第 3 开关和上述第 4 开关的动作。

5.权利要求 3 记载的定电压发生装置, 其特征在于, 在电压切换动作时, 上述控制装置控制为使上述多个电压发生装置的某一个在与上述输出端子电切断之前的连接期间重复, 将上述第一充电单元和上述输出端子连接, 或者将上述第一放电单元和上述输出端子连接。

6.权利要求 4 记载的定电压发生装置, 其特征在于, 在电压切换动作时, 上述控制单元控制为使上述多个电压发生单元的某一个在与上述输出端子电切断之前的连接期间重复, 将上述第二充电单元和上述输出端子连接, 或者将上述第二放电单元和上述输出端子连接。

7.权利要求 3 记载的定电压发生装置, 其特征在于, 在电压切换动作时, 上述控制单元控制为即使使上述多个电压发生单元的某一个与上述输出端子电连接后, 也在时间上重复将上述第一充电单元和上述输出端子连接、之后进行电切断, 或者在时间上重复将上述第一放电单元和上述输出端子连接、之后进行电切断。

8.权利要求 4 记载的定电压发生装置, 其特征在于, 在电压切换动作时, 上述控制单元控制为即使使上述多个电压发生单元的某一个与上述输出端子连接后, 也在时间上重复将上述第二充电单元和上述输出端子连接、之后进行电切断, 或者在时间上重复将上述第二放电单元和上述输出端子连接、之后进行电切断。

9.权利要求 5 记载的定电压发生装置, 其特征在于, 在电压切换动作时, 上述控制单元控制为即使使上述多个电压发生装置的某一个与上述输出端子连接后, 也在时间上重复将上述第一充电单元和上述输出端子连接、之后进行电切断, 或者在时间上重复将上述第一放电单元和上

述输出端子连接、之后进行电切断。

10. 权利要求 6 记载的定电压发生装置，其特征在于，在电压切换动作时，上述控制单元控制为即使使上述多个电压发生单元的某一个与上述输出端子连接后，也在时间上重复将上述第二充电单元和上述输出端子连接，之后进行电切断，或者在时间上重复将上述第二放电单元和上述输出端子连接、之后进行电切断。

11. 权利要求 1 记载的定电压发生装置，其特征在于，上述第一充电单元及上述第一放电单元由 MOS 晶体管构成。

- 10 12. 权利要求 2 记载的定电压发生装置，其特征在于，上述第二充电单元及上述第二放电单元由 MOS 晶体管构成。

13. 权利要求 3 记载的定电压发生装置，其特征在于，上述第一充电单元及上述第一放电单元由 MOS 晶体管构成。

14. 权利要求 4 记载的定电压发生装置，其特征在于，上述第二充电单元及上述第二放电单元由 MOS 晶体管构成。

- 15 15. 权利要求 5 记载的定电压发生装置，其特征在于，上述第一充电单元及上述第一放电单元由 MOS 晶体管构成。

# 说明书

## 定电压发生装置

5 本发明涉及发生多个电压、选择所得电压中的任意电压向外部输出的定电压发生装置，特别是涉及具有生成多个电压、高速地切换到所期望的电压并进行供给的功能的结构简单的定电压发生装置。

图 5 是表示先有的定电压发生装置 78 的结构的电路图。图中，R51、R52、R53、R54 是通过在结点 N51 和 N55 之间串联连接而构成梯形电阻的电阻，N51、N55 是向各电阻 R51 - R54 提供电压的结点，N52、N53、N54 分别是取出电阻 R51 和 R52、R52 和 R53、R53 和 R54 之间发生的电压 V52、V53、V54 的结点。

15 SW51、SW52、SW53 是通过接通/切断动作而将各结点 N52 - N54 的某一个与结点 N56 连接因而将各结点 N52 - N54 的电压 V2 - V4 的某一个输出到输出端子 OT 的开关，C51 是与结点 N56 相连的寄生电容，N56 是将由各开关 SW51 - SW53 的某一个而选择的各结点 N52、N53、N54 的电压 V2、V3、V4 中的某一个导向输出端子 OT 的结点，OT 是向与定电压发生装置的后级相连的各种装置（未图示）输出各电压 V2 - V4 的某一个的定电压发生装置的输出端子。

下面对动作进行说明。

20 图 6 是表示将结点 N52、N53、N54 的电压中的某一个导入图 5 所示先有定电压发生装置 78 中的输出端子 OT 时在结点 N56 发生的电压随时间变化的时序图。

图 6(a)表示结点 N56 的电压电平从电压 V4 上升到电压 V3 时在结点 N56 上发生的电压随时间的变化，图 6 (b) 表示结点 N56 的电压电平从电压 V2 下降到电压 V3 时在结点 N56 发生的电压随时间的变化。

下面，说明在图 5 所示先有的定电压发生装置 78 中，在时刻  $t_s$ ，结点 N56 的电压如图 6 (a) 所示从电压 V4 切换到电压 V3 或如图 6 (b) 所示从电压 V2 切换到电压 V3 时的动作。

30 首先，如图 6 (a) 所示，在图 5 所示的先有定电压发生装置 78 中，说明结点 N56 的电压电平从电压 V4 上升到电压 V3 时随时间的变

化。

首先，在只有开关 SW53 导通、开关 SW51 和 SW52 断开、结点 N56 的电压为  $V_4$  的情况下，当开关 SW53 在时刻  $t_s$  断开、开关 SW52 接通欲使结点 N56 的电压上升到  $V_3$  时，在结点 N56 上的电压变化即结点 N56 的电位只上升一个电位差 ( $V_3 - V_4$ )。

在结点 N56 上附加了寄生电容 C51，因此，在结点 N56 的电压上升的同时，寄生电容 C51 也充电。即，为使先有的定电压发生装置的输出端子 OT 的输出电压上升，需要对结点 N56 本身和附加到其上的寄生电容 C51 充电，因此，在结点 N56 的电压到达期望电压电平（图 6(a) 中为电压  $V_3$ ）所需要的时间  $\Delta t_1$  等于开关 SW53 断开、开关 SW52 接通、通过电流从结点 N53 流到结点 N56 充电切换后结点 N56 的电压  $V_3$  与切换前结点 N56 的电压  $V_4$  的电位差 ( $V_3 - V_4$ ) 的时间。就是说，时间  $\Delta t_1$  依赖于流入结点 N56 的电流大小，由电压切换前后结点 N56 上的电位差 ( $V_3 - V_4$ ) 与充电时所流的电流路径相连的寄生电容 C51 及负载（未图示）的大小来决定。

接着，如图 6(b) 所示，说明在图 5 所示的先有的定电压发生装置 78 中结点 N56 的电压值从电压  $V_2$  减少到电压  $V_3$  时的情况。

首先，在当结点 N56 的电压是电压  $V_2$  时，在时刻  $t_s$  将电压从  $V_2$  切换到  $V_3$  的情况下（即减少的情况），与图 6(a) 所示例子相同，需要对结点 N56 本身及附加到其上的寄生电容 C51 放电。因此，结点 N56 上电压降低所需的时间  $\Delta t_2$  等于开关 SW51 断开、开关 SW52 接通、通过电流从结点 N56 流到结点 N53 而放电并产生切换后结点 N56 的电压  $V_3$  与切换前 N56 上发生的电压  $V_2$  的电位差 ( $V_2 - V_3$ ) 的时间。就是说，时间  $\Delta t_2$  依赖于从结点 N56 流向结点 N53 的电流大小，取决于电压切换前后结点 N56 上的电位差 ( $V_2 - V_3$ ) 和与放电时所流的电流路径相连的寄生电容 C51 及负载（未图示）的大小。

这样，在图 5 所示的先有定电压发生装置 78 中，从输出端子 OT 切换成供给的输出电压所需的时间等于在电压切换时刻因从某一电压的结点流到输出端子 OT 的电流而使输出端子 OT 及寄生电容 C51 上的电压改变一个切换前后的电位差所需的时间，即等于充电（电压上升时）或放电（电压下降）的时间。也就是说，由电压切换前后的电位差和与电流路径相连的负载决定的电流值越大，充电时对输出端子 OT 和

附加到输出端子 OT 上的寄生电容 C51 充电的时间越短, 反之, 放电时, 输出端子和附加到输出端子 OT 上的寄生电容 C51 中存储的电荷放电的时间越快, 所以, 缩短了电压切换所需的时间。

5 图 7 是将图 5 所示的先有的定电压发生装置应用于逐次比较方式的 A/D 变换装置时的电路的结构图。

图 7 中, 7 是表示成为 A/D 变换装置的动作基准的基准时间的控制信号, 78 是通过端子 1、2 输入电源电压并输出期望电压的图 5 所示的先有定电压发生装置, 9 是将定电压发生装置 78 输出的比较基准电压 4 和比较对象电压 3 进行比较并输出其比较结果 6 的比较器, 10 是输入比较结果 6, 按输入顺序保存比较结果的数据保持装置。

下面, 说明图 7 所示装入先有定电压发生装置 78 的逐次比较方式的 A/D 变换装置的动作。

当定电压发生装置 78 发生的比较基准电压 4 输入比较器 9 时, 比较器 9 判断该比较基准电压 4 和比较对象电压 3 的大小关系。接着, 比较器 9 将比较结果 6 输出到数据保持装置 10。例如, 当比较对象电压 3 比比较基准电压 4 大时, 将与电源电压相同值的电压作为比较结果 6 输出到数据保持装置 10, 当比比较基准电压 4 小时, 将值“0”的电压作为比较结果 6 输出到数据保持装置 10。

数据保持装置 10 按输入顺序保存从比较器 9 所送的比较结果 6。就是说, 数据保持装置 10 按第 1 次、第 2 次、第 3 次……的输入顺序保持输入的比较结果 6。例如, 输入的比较结果 6 为与电源电压相同的电压时, 存储数据“1”, 输入的比较结果 6 为“0”的电压时, 存储数据“0”, 因此, 将比较结果 6 置换成二进制数进行存储。因此, 比较结果能够使用值“1”和值“0”进行数字表示。

25 还有, 将一方的比较器 9 所得的比较结果 6 反馈到先有的定电压发生装置 78。接着, 先有的定电压发生装置 78 选择输出用于和比较对象电压 3 进行比较的比较基准电压 4, 但该比较基准电压 4 的值根据从比较器 9 反馈来的比较结果 6 来确定。

例如, 在比较基准电压 4 为电源电压 ( $V_{cc}$ ) 的一半的值  $V_{cc}/2$  时, 使用比较结果 6 表示比较对象电压 3 比比较基准电压 4 还大时, 接着输出的比较基准电压 4 成为  $V_{cc} \times 3/4$ 。还有, 使用比较结果 6 表示比较对象电压 3 比比较基准电压 4 还小时, 接着输出的比较基准电压 4 成为

Vcc/4.

这样,从先有的定电压发生装置 78 输出的比较基准电压 4 根据比较结果 6 来确定。

5 还有,如上所示,7 是表示成为 A/D 变换装置的动作基准的基准时间的信号,是成为上述说明的定电压发生装置 78、比较器 9、数据保持装置 10 的各个动作基准的基准时间的信号。根据表示该基准时间的信号,数据保持装置 10 和先有的定电压发生装置 78、比较器 9 同步动作,这样来保证 A/D 变换装置的动作。

10 作为装入图 7 所示的先有定电压发生装置的先有 A/D 变换装置的其他实施例,有在特开昭 62 - 258521 号公报中所示的 A/D 变换装置。该先有例在构成 A/D 变换装置的第一开关和第二开关的公共连接点和电源间串联设置了偏置供给电路和第 4 开关(第 3 开关的说明省略)。这样,在电压变换前,利用校正动作强制地使在公共连接点发生的寄生电容急速地充放电,或者提高分压用的各电阻值,提供精度好、高速且适于低耗电的 MOS 集成电路的 A/D 变换装置。

20 由于先有的定电压发生装置如以上那样构成,所以,在从某一电压切换为任意电压时,由切换后的电压与切换前的电压的电位差和切换时所流的电流值来支配电压切换时间,因此,在输出端子中流过的电流小时,存在着切换输出电压所需的时间变长这样的问题。还有,在上述特开昭 62 - 258527 号公报所示的 A/D 变换装置中,在第一电源和第二电源间形成的供给多个电压的多个电阻分别装有偏置电压供给电路,因为具有这样的结构,所以,存在着电路规模增大、耗电增大的问题。

25 本发明就是为解决上述问题而做的,其目的在于得到结构简单、能缩短输出电压的切换时间、具有能容易地装入现有装置的功能、耗电低的定电压发生装置。

30 本发明的定电压发生装置在利用开关的切换动作而向输出端子供给由多个电压发生装置间发生的电压中的一个时,在多个电压发生装置供给的电压从低电压切换到高电压时,利用与多个电压发生装置的一端电连接的第一充电装置,高速地向输出端子供给比多个电压发生装置间发生的最大电压还高的充电电压。还有,在多个电压发生装置供给的电压从高电压切换到低电压时,利用与多个发生装置的另一端连接的第一放电装置,向输出端子供给比多个电压发生装置间发生的最小电压还低

的放电电压，从而，快速降低输出端子的电压。

5 本发明的定电压发生装置在利用开关的切换动作而向输出端子供给多个电压发生装置间发生的电压中的一个时，在多个电压发生装置供给的电压从低电压切换到高电压时，使用在多个电压发生装置之外另外设置的、与输出端子相连的第二充电装置，高速地向输出端子供给比多个电压发生装置间所得的最大发生电压还高的充电电压。另外，在多个电压发生装置供给的电压从高电压切换到低电压时，利用在多个电压发生装置之外另外设置的且与输出端子连接的第二放电装置，使具有比多个电压发生装置间所得的最小发生电压还低的放电电压的第二放电装置与输出端子相连，从而快速降低输出端子的电压。

10 在本发明的定电压发生装置中，在由控制装置控制下进行的多个开关通·断动作的电压切换动作中，在不向输出端子供给多个电压发生装置发生的某个电压的期间，第一或第二充电装置在控制装置的控制下向输出端子导入充电电压，同时，第一或第二放电装置和输出端子连接，进行放电动作。

下面，说明本发明的一个实施形态。

图 1 是表示本发明的实施例 1 的定电压发生装置的结构电路图；

图 2 表示在本发明实施例 1 的定电压发生装置中在用于向输出端子导入任意电压的结点中发生的电压随时间变化的时序图；

20 图 3 是表示本发明的实施例 2 的定电压发生装置的结构电路图；

图 4 是表示在本发明实施例 2 的定电压发生装置中在用于向输出端子导入任意电压的结点中发生的电压随时间变化的时序图；

图 5 是表示现有例的定电压发生装置的结构电路图；

25 图 6 是表示在先有例的定电压发生装置中在用于向输出端子导入任意电压的结点中发生的电压随时间变化的时序图；

图 7 是将先有的定电压发生装置应用于逐次比较方式的 A/D 变换装置的电路结构图。

#### 实施例 1

30 图 1 是表示本发明实施例 1 的定电压发生装置 8 的结构电路图。图中，LR1、LR2、LR3、LR4、LR5、LR6 是通过在结点 N0 和 N6 间串联连接构成梯形电阻的电阻（电压发生装置），N0、N6 是向各电阻 LR1 - LR6 供给电压的结点，N1、N2、N3、N4、N5

是取出在电阻 LR1 和 LR2、LR2 和 LR3、LR3 和 LR4、LR4 和 LR5、LR5 和 LR6 间发生的各电压 V1、V2、V3、V4、V5 的结点。

SW1、SW2、SW3、SW4、SW5 是通过利用通/断动作将各结点 N1 - N5 中的任一个与结点 N7 连接而向输出端子 OT 输出各电压 V1 - V5 中的任何一个电压的开关，C 是与结点 N7 相连的寄生电容，N7 是向输出端子 OT 导入由各开关 SW1 - SW5 的某一个选择的各电压 V1 - V5 中的任何一个电压的结点，OT 是向后级的各种装置（未图示）输出各电压 V1 - V5 中的任何一个电压的定电压发生装置的输出端子。

10 T1 是切换到高电压时以任意时间向结点 N7 和寄生电容 C 供给最高电压 V1 的充电装置（第一充电装置），T2 是切换到低电压时以任意时间向结点 N7 和寄生电容 C 供给最低电压 V5 的放电装置（第一放电装置）。81 是控制开关 SW1 - SW5 的动作的控制电路。例如，在图 7 所示的 A/D 变换装置内装入实施例 1 的控制电路 81 时，输入从控制信号 7 和比较器 9 输出的比较结果 6，根据这一信号，如图 1 虚线所示的那样控制开关 SW1 - SW5 的动作。

接着，对动作进行说明。

这里，图 2 是表示在实施例 1 的定电压发生装置 8 中用于向输出端子 OT 导入期望电压的结点 N7 的电压随时间变化的时序图。

20 图 2 中，（a）是表示开关 SW1 通/断的时序图，（b）是表示开关 SW2 通/断的时序图，（c）是表示开关 SW3 通/断的时序图，（d）是表示开关 SW4 通/断的时序图，（e）是表示开关 SW5 通/断的时序图，（f）是表示在结点 N7 发生的电压随时间变化的时序图。在图 2 中，t1、t2、t3、t4、t5、t6 表示切换在结点 N7 发生的电压时的时刻。

25 首先，对在时刻 t1 切换为比在结点 N7 发生的当前电压 V4 还高的电压 V3 的情况进行说明。

在这种情况下，在控制电路 81 的控制下，使接通状态的开关 SW4 在时间 t1 断开，同时使断开状态的开关 SW3 接通，由此，将结点 N7

30 的电压从 V4 切换到 V3。此时，结点 N7 的电压如先有例说明的那样，时间常数大，所以，如图 2 的（f）所示，进行由曲线 A 表示的电压变化。

然而,在时刻  $t_1$ ,在开关 SW4 刚断开之后而开关 SW3 还未接通的期间,即不存在与结点 N7 连接的结点期间,在控制装置 81 的控制下使充电装置 T1 的开关 SW1 在任意时间  $\Delta t$  之间接通,这样,使具有比切换电压  $V_3$  还高的电压  $V_1$  的结点 N1 和 N7 连接。这样,将快速对寄生电容 C 和结点 N7 充电的电流通过结点 N1 供给结点 N7 和寄生电容 C。

如上所述,在开关 SW4 在时刻  $t_1$  刚刚断开后而开关 SW3 还未接通期间,通过使结点 N7 与结点 N1 一度接通,电压切换前后的电位差为  $(V_1 - V_4)$ 、电流路径的负载为  $LR_1$ ,所以,与上述电位差为  $(V_3 - V_4)$ 、电流路径的负载为  $LR_1 + LR_2 + LR_3$  的情况相比,电压切换前后的电位差增大,另一方面,电流路径的负载变小。因此,供给结点 N7 的电流变大。

这样,供给结点 N7 和寄生电容 C 的电荷的充电速度提高,即时间常数减少,在结点 N7 发生的电压如曲线 B 所示急剧上升,这样,能够加快充电时间。即,能够使电压的切换速度高速化。

之后,在控制电路 81 的控制下,如果在结点 N7 的电压充分接近于期望电压  $V_3$  的时刻使开关 SW1 断开、将结点 N7 和 N1 电连接切断,通过使开关 SW3 接通来连接结点 N7 和 N3,则结点 N7 的电压就稳定在从结点 N3 供给的电压  $V_3$  上。

在从电压  $V_3$  切换到电压  $V_2$  的情况下的时刻  $t_2$  或从电压  $V_4$  切换到电压  $V_2$  的情况下的时刻  $t_5$ ,都进行与上述例基本相同的动作,所以,通过只在当前接通的结点 N3 与结点 N2 和 N7 刚刚断开后的任意时间  $\Delta t$  中使结点 N1 和结点 N7 接通,在时间  $\Delta t$  期间以其值比切换对象电压  $V_3$  和  $V_2$  还大的电压  $V_1$  对结点 N7 和寄生电容 C 充电,所以,结果缩短了充电时间。

与上述例相反,将结点 N7 在时刻  $t_3$  发生的电压  $V_2$  切换成比它低的  $V_3$  时,首先,在控制电路 81 的控制下,使导通状态的开关 SW2 截止,将与结点 N7 电连接的结点 N2 切断。

之后,处于断开状态的开关 SW3 接通,在具有切换电压  $V_3$  的结点 N3 与结点 N7 电连接之前,使放电装置 T2 的开关 SW5 只接通任意时间  $\Delta t$ ,这样,使具有比电压  $V_3$  还低的电压  $V_5$  的结点 N5 和结点 N7 电连接。

当利用该连接在任意时间  $\Delta t$  期间放电时,利用结点 N2 和结点 N5

间的电位差  $V_2 - V_5$  和与电流路径相连的电阻  $LR_6$  计算从结点  $N_7$  流到  $N_5$  中的电流, 通过在切换电压前后使结点  $N_5$  和结点  $N_7$  一度连接, 能够增大放电时的电位差, 减少附加到电流路径上的电阻, 使切换前后的电位差由  $(V_2 - V_3)$  决定, 与电流路径相连的电阻由  $LR_4 + LR_5$

5 +  $LR_6$  确定。

这样, 放电时流过的电流变大, 使放电时间缩短, 即时间常数变小, 能够缩短电压切换时间。

如上所述, 例如在图 5 所示先有技术的定电压发生装置 78 的情况下, 在结点  $N_7$  上发生的电压的特性曲线是沿曲线 E 减少的, 与此相反, 10 在本实施例 1 的定电压发生装置 8 的情况下, 是沿曲线 D 减少的。

即, 如上所示, 在实施例 1 的定电压发生装置 8 的情况下, 放电时能够流过大电流值的电流, 因此, 与表示先有例情况的曲线 E 相比, 更能够急剧地降低, 在下降到期望电压电平的时刻, 通过控制电路 81 的控制使开关  $SW_5$  断开, 使断开状态的开关  $SW_3$  接通, 由此, 将结点  $N_3$  15 和结点  $N_7$  电连接, 如曲线 D 所示, 能够急剧地切换电压。

在从电压  $V_3$  向电压  $V_4$  切换情况下的时刻  $t_4$  或从电压  $V_2$  向电压  $V_4$  切换情况下的时刻  $t_6$  的情况下, 进行与上述说明基本相同的动作。

对于将上述实施例 1 的定电压发生装置 8 应用于先有例说明的图 7 所示的逐次比较方式的 A/D 变换装置的情况进行如下说明。

20 图 7 是表示装入图 1 所示实施例 1 的定电压发生装置 8 的 A/D 变换装置的结构图。在装入图 5 所示先有定电压发生装置 78 的 A/D 变换装置的说明中, 已经用到了图 7 所示的 A/D 变换装置, 在这里, 可以不改变 A/D 变换装置的结构而装入实施例 1 的定电压发生装置 8。

图 7 中, 7 是表示成为 A/D 变换装置的各结构单元的动作基准的基准时间的控制信号, 8 是用于通过端子 1、2 输入电源电压输出期望电压的图 1 所示实施例 1 的定电压发生装置, 9 是将从定电压发生装置 8 输出的比较基准电压 4 和比较对象电压 3 进行比较并输出该比较结果 6 的比较器, 10 是输入从比较器 9 输出的比较结果 6、按照输入顺序保存比较结果的数据保持装置。

30 在装入先有的定电压发生装置 78 的 A/D 变换装置中, A/D 变换装置中的各结构要素即定电压发生装置 78、比较器 9 等各结构要素根据控制信号 7 被同步地驱动, 输出比较结果 6 的比较器 9 仅仅是输入从先

有定电压发生装置 78 提供的比较基准电压 4，并仅仅根据它来动作，而且，先有的定电压发生装置 78 只不过是根据比较结果 6 选择比较器 9 下一次比较动作所需要的比较基准电压 4，向比较器 9 输出。

与此不同，如图 7 所示，装入实施例 1 的定电压发生装置 8 的 A/D 变换装置具有如下功能：由定电压发生装置 8 根据比较结果 6 发生比较器进行下一次比较动作使用的比较基准电压 4 的功能（与装入先有定电压发生装置 78 的 A/D 变换装置的功能相同）；判断为高速执行充放电时间所需要的装置是充电装置 T1 还是放电装置 T2 的功能；根据判断结果，使用控制信号 7，在定电压发生装置 8 发生下一次比较动作所用的比较基准电压 4 之前，只使充电装置 T1 或放电装置 T2 的某一个接通的功能。

定电压发生装置 8 可以利用图 1 所示定电压发生装置中的控制电路 81 的控制、根据比较器 9 得到的比较结果 6（参考图 1 中的虚线所示的比较结果信号 6 的信号线）去推测下一个应发生的比较基准电压是设定为比刚才输出的比较基准电压 4 高还是设定为比它低。如果在根据控制信号 7（参考图 1 中的虚线所示的控制信号 7 的信号线）所得的下一设定时刻事先启动充电装置 T1 或放电装置 T2 并使之动作（究竟是启动哪一个装置，是在定电压发生装置 8 切换到下一比较基准电压 4 之前，例如，在与比较器 9 输出的比较结果 6 的时刻相同的时刻，根据比较结果 6 来确定的）。充电装置 T1 或放电装置 T2 动作，则不必另外新形成和使用控制用的信号线，通过使用现有控制信号 7 的信号线和向定电压发生装置 8 发送比较结果 6 的控制线，能够实现具有包括高速切换电压功能的实施例 1 的定电压发生装置 8 的 A/D 变换装置。

可是，图 1 所示的实施例 1 的定电压发生装置 8 如图 2 的时序图所示的那样动作，在结点 N7 的充放电时，在电压切换前，在与结点 N7 电连接的其他结点被刚刚切断之后而结点 N7 和其他结点 N2 - N4 的哪一个也没连接的期间，根据控制电路 81 的控制，使用来加速充放电速度的充放电装置 T1 和 T2 的开关 SW1、SW5 接通。

这样，将与输出端子 OT 连接的结点 N7 和结点 N1 或结点 N5 电连接的开关控制动作根据控制电路 81 来进行。

可是，为缩短电压切换时间，结点 N7 与加速充放电速度的结点 N1 或 N5 电连接的期间不限于结点 N7 未和刚才还电连接的结点及即将

电连接的结点电连接的时间间隔。

就是说，结点 N7 和加速结点 N1 或结点 N5 的充放电速度的结点电连接的期间也可以在刚才还电连接的结点与结点 N7 电切断之前，在控制电路 81 的控制之下，使结点 N7 和结点 N1 或结点 N5 电连接。

- 5 或者反之，也可以在结点 N7 和下面即将接通的结点电连接之后，在控制电路 81 的控制之下，使加速充放电速度的结点 N1 或结点 N5 从结点 N7 断开。

- 10 这样，为了缩短电压切换时间，与输出端子连接的结点 N7 和用于加快结点 N1 或 N5 的充放电速度的结点电连接的时间间隔可以和直到与某个结点断开的的时间间隔重叠，该结点是为了切换到输出端子输出的比较基准电压 4 而被接通的。此外，也可以使其与直到和下面即将切换的结点接通的时间间隔重叠。这些动作的控制由定电压发生装置 8 中的控制电路 81 根据比较结果 6、控制信号 7 来进行。

- 15 另外，为了缩短电压切换时间，与输入端子 OT 连接的加速充放电速度的结点不限定于 N1 和 N5。

- 例如，如图 2 所示，在从输出电压 V4 切换到 V3 的时刻 t1 中，在上述说明中，对通过将结点 N7 与结点 N1 连接来加快充电速度缩短电压切换时间的情况进行了说明。然而，要使加快充电速度的结点具有比切换目标结点的电压高的电压 V2，则具有充电装置 T1 之外的例如电压 20 V2 的结点 N2 也可以。

反之，如图 2 所示的时刻 t3 那样，为加快放电速度而连接的结点也不必是放电装置 T2 的结点 N5，也可以是具有比切换电压 V3 还低的电压例如电压 V4 的结点 N4。

- 25 另外，充放电装置 T1、T2 的结构不限定于由上述结构单元所得的结构。例如，只要是发生电压的装置，则其他装置也可以，只用开关构成也可以。另外，对电压发生装置 LR1 - LR4，只要能够发生电压，也可以使用电容，还可以由使用了有源元件的电路构成。

- 如上所述，根据本实施例 1 的定电压发生装置 8，在两端供给电源电压的梯形电阻中，通过多个开关将梯形电阻中的任何两个电阻之间和 30 定电压发生装置 8 的输出端子 OT 连接，此外，在梯形电阻的最大电压输出电阻和输出端子 OT 之间连接能够利用开关控制向输出端子供给最大电压的充电装置，并且，在梯形电阻的最低电压输出电阻和定电压发

生装置 8 的输出端子 OT 之间连接能够利用开关控制向输出端子供给最低电压的放电装置, 所以, 能够得到可以用简单的电路结构缩短输出电压的切换时间的定电压发生装置。

5 还有, 在实施例 1 的定电压发生装置 8 中, 用于缩短充放电时电压切换时间的开关通/断动作的控制可以和其他电压切换动作的控制在时间上重叠, 因此, 不需要精密地控制动作, 可以得到容易控制的效果。

另外, 在实施例 1 的定电压发生装置 8 中, 即使在电阻 LR1 和 LR6 的结点 N0 和 N6 间施加的电源电压低, 由于电阻 LR1 - LR6 上发生的电压降低而使用于从电压发生装置即电阻 LR2 - LR4 取出电压的结点  
10 N2 - N4 和结点 N7 间流过的电流小、与结点 N7 相连的输出端子 OT 和附加在结点 N7 上的寄生电容 C 的充放电不能在希望的时间中结束时, 也可以通过充电电路 T1 或放电电路 T2 对结点 N7 和寄生电容 C 充放电, 并与结点 N7 的电压进行比较使之总是保持最大的电位差, 因此, 可以缩短充放电时间。

## 15 实施例 2

图 3 是表示本发明实施例 2 的定电压发生装置 81 的结构的电路图, 图中, LR11、LR12、LR13、LR14 是构成在结点 N0 和 N4 间串联连接连接的梯形电阻的电阻, N30、N34 是向各电阻 LR11 - LR14 提供电源电压的结点, N31、N32、N33 是取出在电阻 LR11 和电阻  
20 LR12、电阻 LR12 和电阻 LR13、电阻 LR13 和电阻 LR14 间发生的电压 V1、V2、V3 的结点。

SW11、SW12、SW13 是通过用通/断动作使各结点 N31 - N33 的任何一个与结点 N35 电连接而向输出端子 OT 输出在各结点 N31 - N33 发生的电压 V1 - V3 中的某一个电压的开关, C1 是与结点 N35 连接  
25 的寄生电容, N35 是通过充电装置(第二充电装置) T1a 和结点 N35 连接、通过放电装置(第二放电装置) T2a 和结点 N37 连接、同时和输出端子 OT 连接、向输出端子 OT 导入由各开关 SW11 - SW13 中某一个选择的各电压 V1 - V3 中的某一个电压的结点, OT 是用于向实施例 2 的定电压发生装置 80 的后级的各种装置(未图示)输出各电压 V1 -  
30 V3 中的某一个电压的输出端子。例如, 在实施例 2 的定电压发生装置 80 中, 充电装置(第二充电装置) T1a 和放电装置(第二放电装置) T2a 示出了由 MOS 晶体管形成的例子。

5 结点 N36 是为对结点 N35 和寄生电容 C1 充电而向充电装置 T1a 提  
 供充足电流的结点, N37 是为将结点 N35 和寄生电容 C1 中积存的电荷  
 放电而向放电装置 T2a 供给充足电流的结点, T1a 是用于向结点 N35  
 和寄生电容 C1 供给电流的充电装置, T2a 是用于将结点 N35 和寄生电  
 容 C1 中积存的电荷放电的放电装置. 82 是控制开关 SW11 - SW13、  
 充电装置(第二充电装置) T1a 和放电装置(第二放电装置) T2a 的动  
 作的控制电路. 该控制电路 82 例如在图 7 的 A/D 变换装置中装入实施  
 例 2 的定电压发生装置 80 时, 输入表示比较器 9 的比较结果的信号 6  
 和表示基准时间的控制信号 7 (参考图 3 虚线所示的信号线), 控制开  
 10 关 SW11 - SW13 及充电装置 T1a、放电装置 T2a 的动作.

接着, 说明实施例 2 的定电压发生装置 80 的动作.

图 4 是说明在实施例 2 的定电压发生装置 80 中在用于向输出端子  
 OT 导入所要电压的结点 N35 发生的电压随时间变化的时序图. 图 4(a)  
 是充电装置 T1a 的通/断动作的时序图, (b) 是放电装置 T2a 的通/断  
 15 动作的时序图, (c) 是表示在结点 N35 发生的电压随时间变化的时序  
 图.

首先, 如图 4 (c) 所示, 说明在时刻 t1 将结点 N35 的电压从电  
 压 V3 切换到电压 V2 时的情况.

假定使接通状态的开关 SW13 断开, 使与结点 N35 连接的结点 N33  
 20 断开. 这里, 当使断开状态的开关 SW2 接通并使结点 N32 与结点 N35  
 连接时, 结点 N35 的电压如图 4(c)所示的曲线 G 那样, 按时间常数大的  
 曲线上升.

然而, 从接通状态的开关 SW13 断开到断开状态的开关 SW12 接通  
 使结点 N35 与结点 N32 电连接的期间, 如果根据控制电路 82 的控制使  
 25 充电装置 T1a 接通, 则有电流从结点 N36 流向结点 N35. 这里, 从结  
 点 N36 流向结点 N35 的电流是比流向具有下一切换对象的电压 V2 的结  
 点 N32 的电流还大的电流, 例如, 如果边增大充电装置 T1a 的电流放大  
 能力边减少接通电阻值的话, 则结点 N35 和寄生电容 C1 的充电速度将  
 加速. 这样, 能够缩短充电时间.

30 即, 如图 4 (c) 的曲线 H 所示, 能够以时间常数小的曲线急剧地  
 使电压上升.

在时刻 t2 将结点 N35 的电压从 V2 切换到 V1 和在时刻 t5 将结点

N35 的电压从 V3 切换到 V1 时, 和上述动作相同, 在控制电路 82 的控制下, 使接通状态的开关 SW12 或 SW13 断开、将与结点 N35 连接的结点 N32 或 N33 断开, 接着, 在使断开状态的开关 SW11 接通并使结点 N35 和结点 N31 电连接的时间间隔  $\Delta t$  期间, 根据控制电路 82 的控制使  
5 充电装置 T1a 接通, 从而, 从结点 N36 向结点 N35 流过电流。

这样, 在实施例 2 的定电压发生装置 80 中, 和实施例 1 的情况相同, 在规定时间  $\Delta t$  内从结点 N36 向结点 N35 流过大电流, 所以, 与将具有切换对象的电压 V1 的结点 N31 和结点 N35 连接的先有情况相比, 能够缩短结点 N27 和寄生电容 C1 的充电时间。

10 接着, 说明与当前的结点 N35 的电压 V1 相比较、下一次切换的电压 V2 低的情况。

考虑如图 4(c)所示那样在时刻  $t_3$  将接通的开关 SW11 断开、将与结点 N35 电连接的结点 N31 断开的情况。接着, 如果将断开状态的开关 SW12 接通而将结点 N35 和结点 N32 电连接时, 结点 N35 的电压沿曲线  
15 G 所示的时间常数大的曲线减少。

然而, 在将接通状态的开关 SW11 断开而将结点 N31 和结点 N35 电断开之后, 使断开状态的开关 SW13 接通而将结点 N35 和结点 N33 电连接之前的时间间隔  $\Delta t$  内, 通过根据控制电路 82 的控制, 使放电电路 T2a 接通, 从结点 N35 向结点 N37 流过电流。

20 这样, 若作为构成放电电路 T2a 的 MOS 晶体管例如使用具有小的接通电阻值的 MOS 晶体管, 则能够通过放电电路 T2a 从结点 N35 向 N37 流过大电流, 因此, 与先有那样单单将结点 N35 和供给切换对象的电压的结点 N33 电连接的情况相比, 能够加快结点 N35 和寄生电容 C1 的放电速度, 缩短放电时间。

25 在时刻  $t_4$  将结点 N35 的电压从 V2 切换到 V3 时或在时刻  $t_6$  将结点 N35 的电压从 V1 切换到 V3 时, 和上述动作相同, 通过根据控制电路 82 的控制, 将接通的开关 SW12 或 SW11 断开, 将与结点 N35 电连接的结点 N32 或结点 N31 断开, 接着, 在将断开状态的开关 SW11 接通而将结点 N35 和 N32 电连接的时间  $\Delta t$  内, 通过根据控制电路 82 的控制  
30 将放电装置 T2a 接通, 从结点 N35 向结点 N37 流过电流, 这时, 和时刻  $t_3$  的动作相同, 能够加速寄生电容 C1 的放电速度, 缩短充电时间。

在实施例 2 的定电压发生装置 80 中, 只示出了设置充放电用的充

放电装置 T1a、T2a、而这些装置与供给输出电压的电压发生装置 LR11 - LR14 独立而构成的一种情况，但本发明不限于此，例如，也可以是在定电压发生装置中只包括充电装置 T1a 和放电装置 T2a 中的任何一个的结构。

5 还有，也可以构成为由一个电路形成充放电装置 T1a、T2a，在输出电压切换时能急速地执行充放电。

还有，即使电压发生装置 LR11 - LR14 是例如使用了电容等有源元件的电路的发生电压的装置，也能得到相同的效果。

10 还有，在图 7 所示的 A/D 变换装置等中装入实施例 2 的定电压发生装置 80 的情况下，与实施例 1 的定电压发生装置 8 的动作相同，将比较信号 6 和表示基准时间的控制信号 7 输入定电压发生装置 80，在控制电路 82 的控制下，可以用比较器 9 输出所要的比较基准电压 4。这时，和实施例 1 的定电压发生装置 8 相同，不另外新形成并使用控制用的信号线，通过使用现有表示的基准时间的控制信号 7 的信号线和向  
15 定电压发生装置 8 发送比较结果 6 的控制线，就能够实现具有包括高速切换电压的功能的实施例 2 的定电压发生装置 80 的 A/D 变换装置。

如上所述，根据本实施例 2 的定电压发生装置 80，在将结点 N35 发生的电压切换到其他电压的电压切换动作中，根据控制电路 82 的控制，与电压发生装置 LR11 - LR14 独立的充放电电路 T1a、T2a 和结  
20 点 N35 电连接，所以，能够增加电压切换速度。即，由于不是将作为电压发生装置电阻 LR11 - LR14 与 N35 连接，而是使结点 N36 或 N37 与 N35 连接，所以，能够提高结点 N35 的充放电速度。

接着切换的电压比以前的电压大小高还是低例如和实施例 1 的定电压发生装置 8 相同，根据图 7 所示从比较器 9 输出的比较结果 6，根据  
25 控制电路 82 的控制使充放电装置 T1a、T2a 通/断任意时间，可增大充放电时施加到结点 N35 上的电压与下一次切换的电压的电压差，这样，能够增大充放电时从结点 N35 流出的电流和流入到结点 N35 中的电流，因此，能够加快结点 N35 的充放电速度，能够缩短电压切换时间。

~~另外，在实施例 2 的定电压发生装置 80 中，在电阻 LR11 及 LR16~~  
30 的结点 N30 和 N34 间施加的电源电压低，在电阻 LR11 - LR14 上产生的电压降低，这样，用于从作为电压发生装置的电阻 LR11 - LR14 取出电压的结点 N31 - N33 和结点 N35 间流过的电流小、即使在期望的

时间内加到与结点 N35 连接的输出端子 OT 和结点 N35 上的寄生电容 C1 的充放电不能结束时，也可以通过充电电路 T1a 或放电电路 T2a 对结点 N35 和寄生电容 C1 进行充放电，使之和结点 N35 的电压相比总是有最大的电位差，这样来缩短充放电时间。

- 5 如上所述，根据本发明，使用简单的电路结构就可以缩短从定电压发生装置的输出端子供给的输出电压的切换时间、并且不改变现有装置的结构就能向现有的装置装入的效果。

- 10 还有，根据本发明，即使当多个电压发生装置间加的电压低到输出端子和与输出端子连接的寄生电容的充放电不能结束的程度时，由于具有和电压发生装置独立设置的第一充放电装置或第二充放电装置，所以，能够急剧地进行输出端子的充放电，能够以低的电压使定电压发生装置动作，并且具有不改变现有装置的结构就能向现有的装置装入的效果。

## 说明书附图

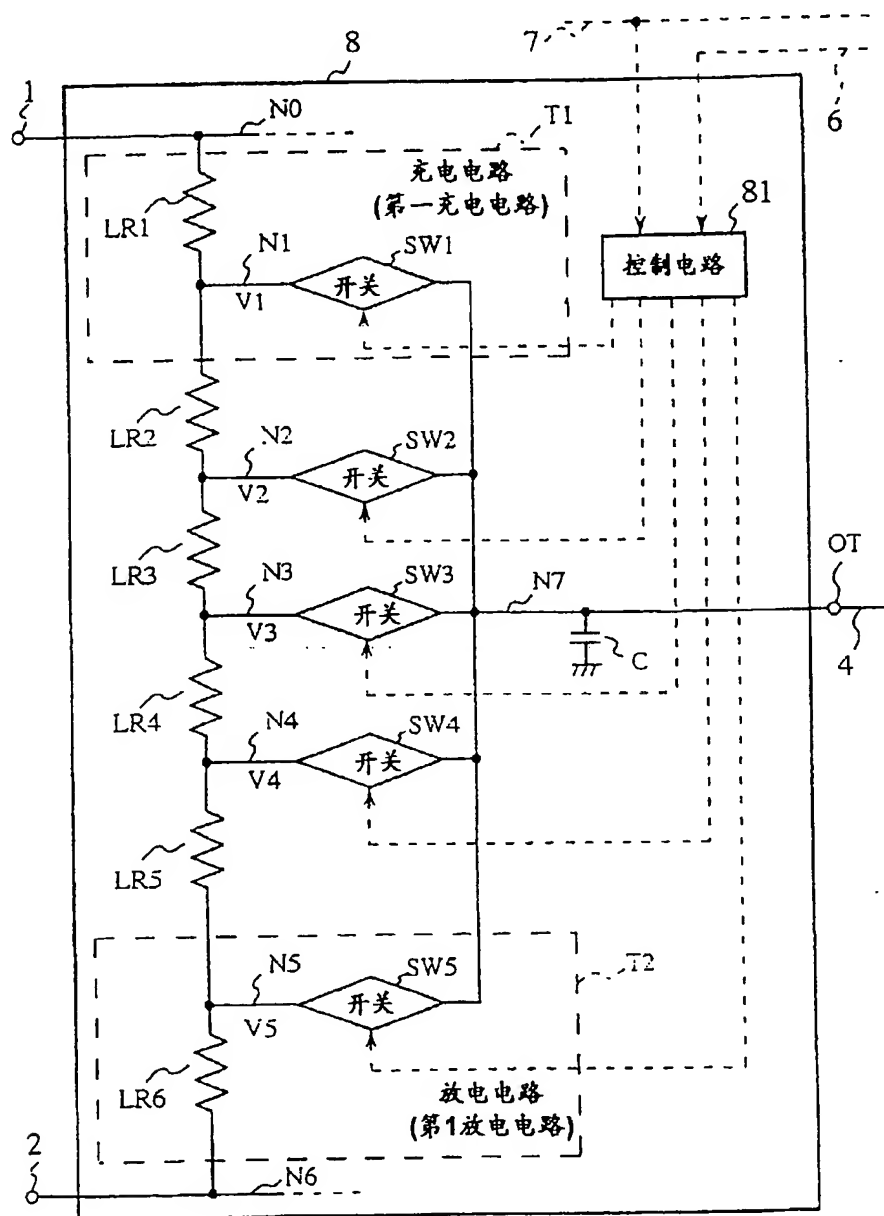


图 1

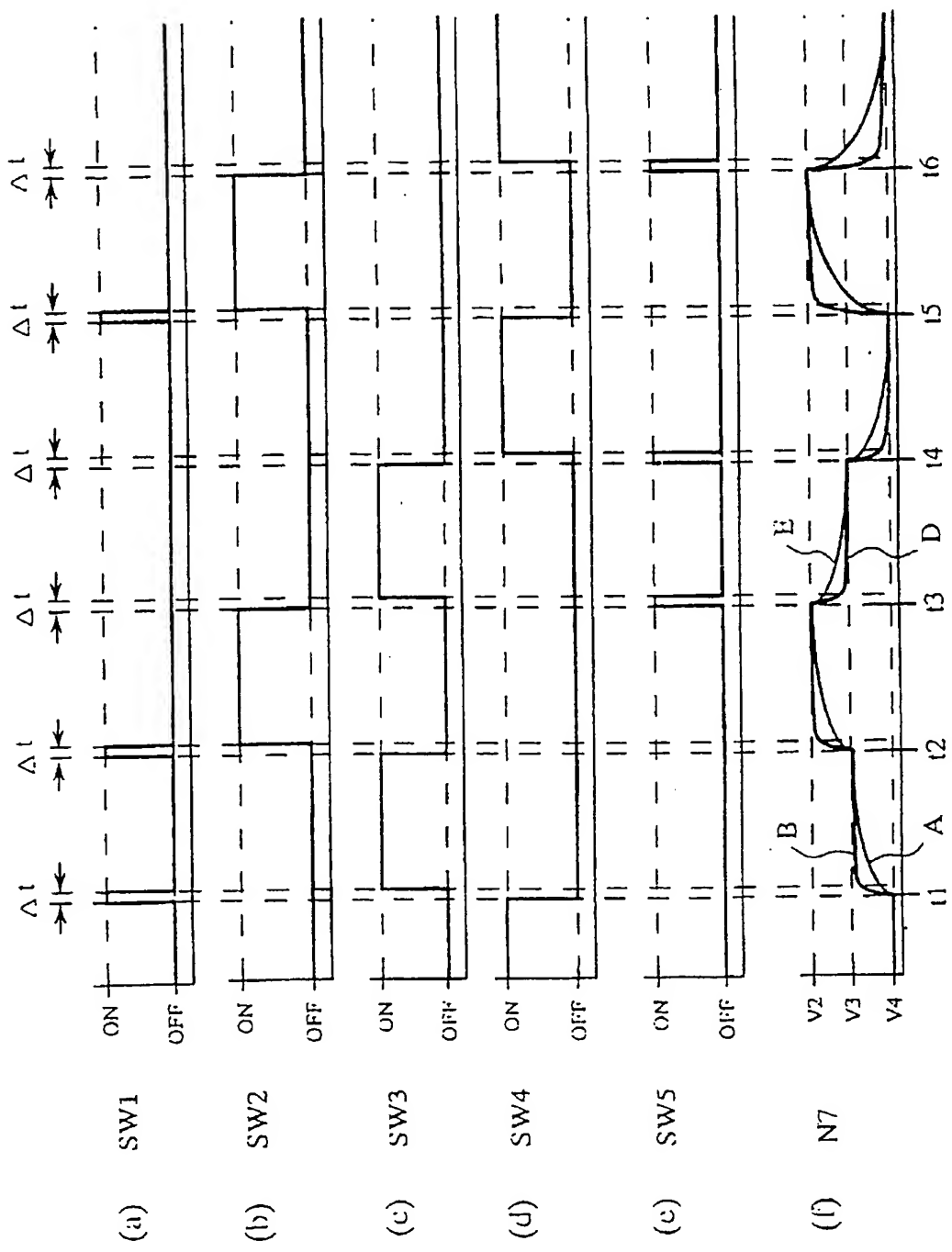


图 2

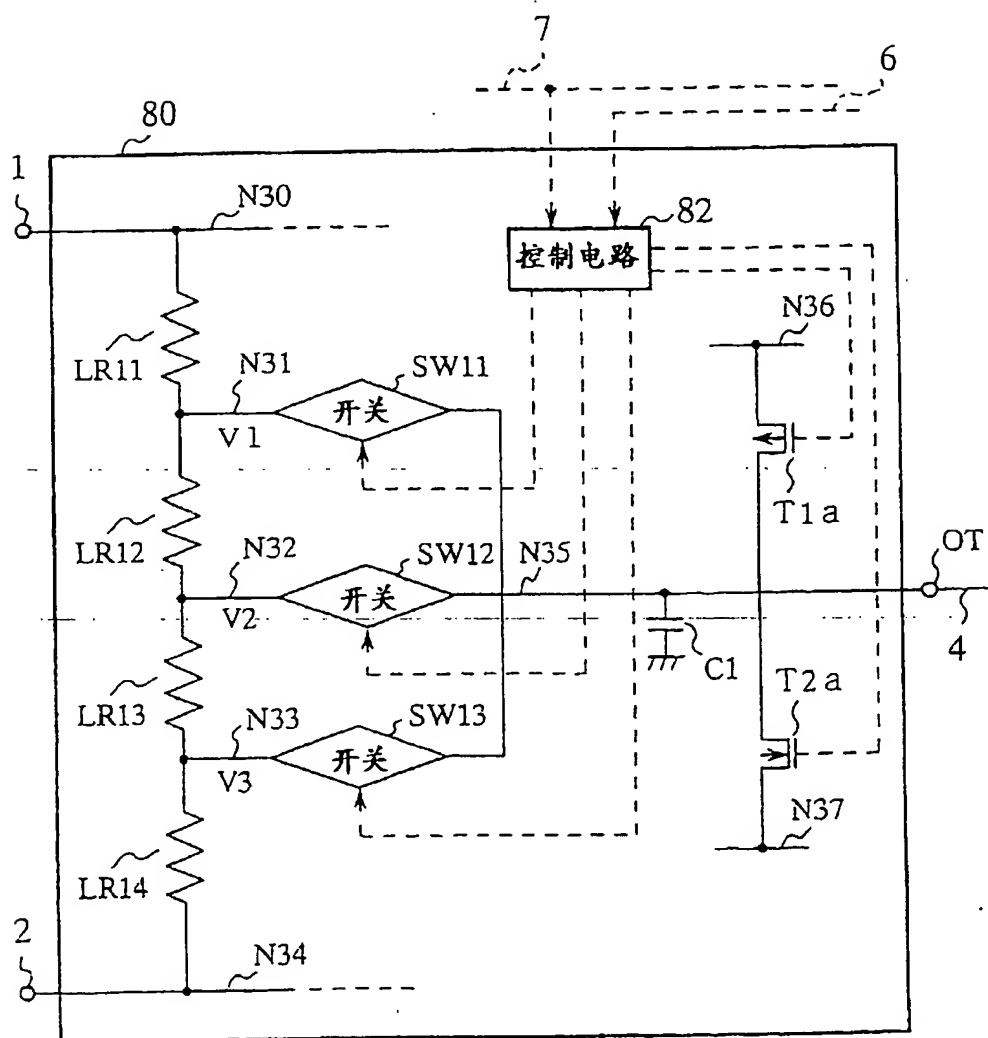


图 3

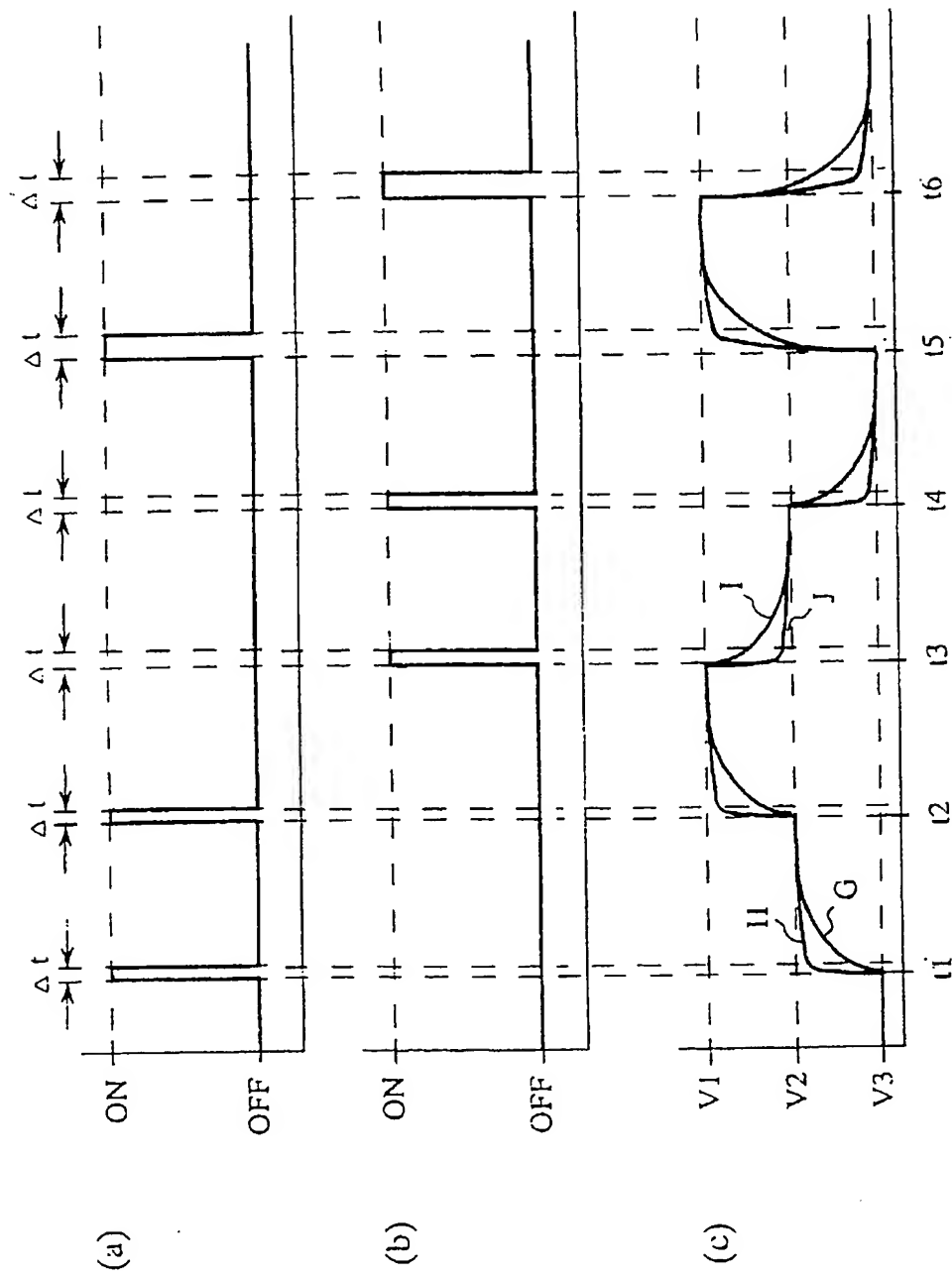


图 4

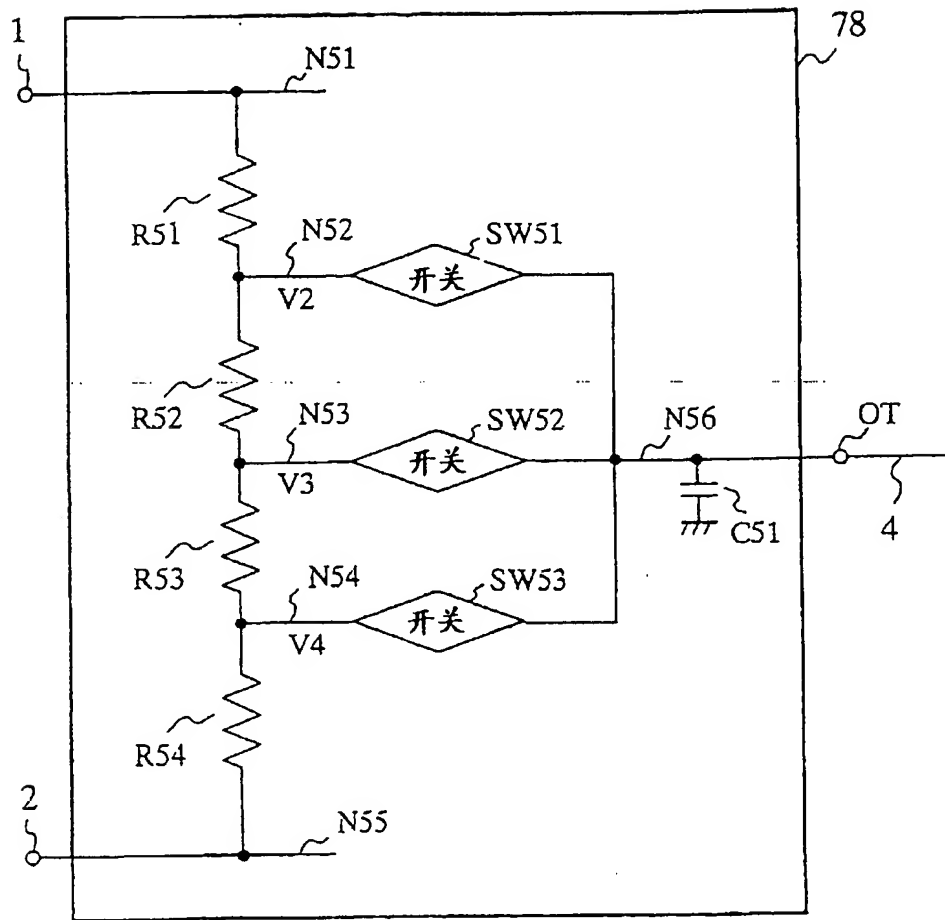


图 5 (现有技术)

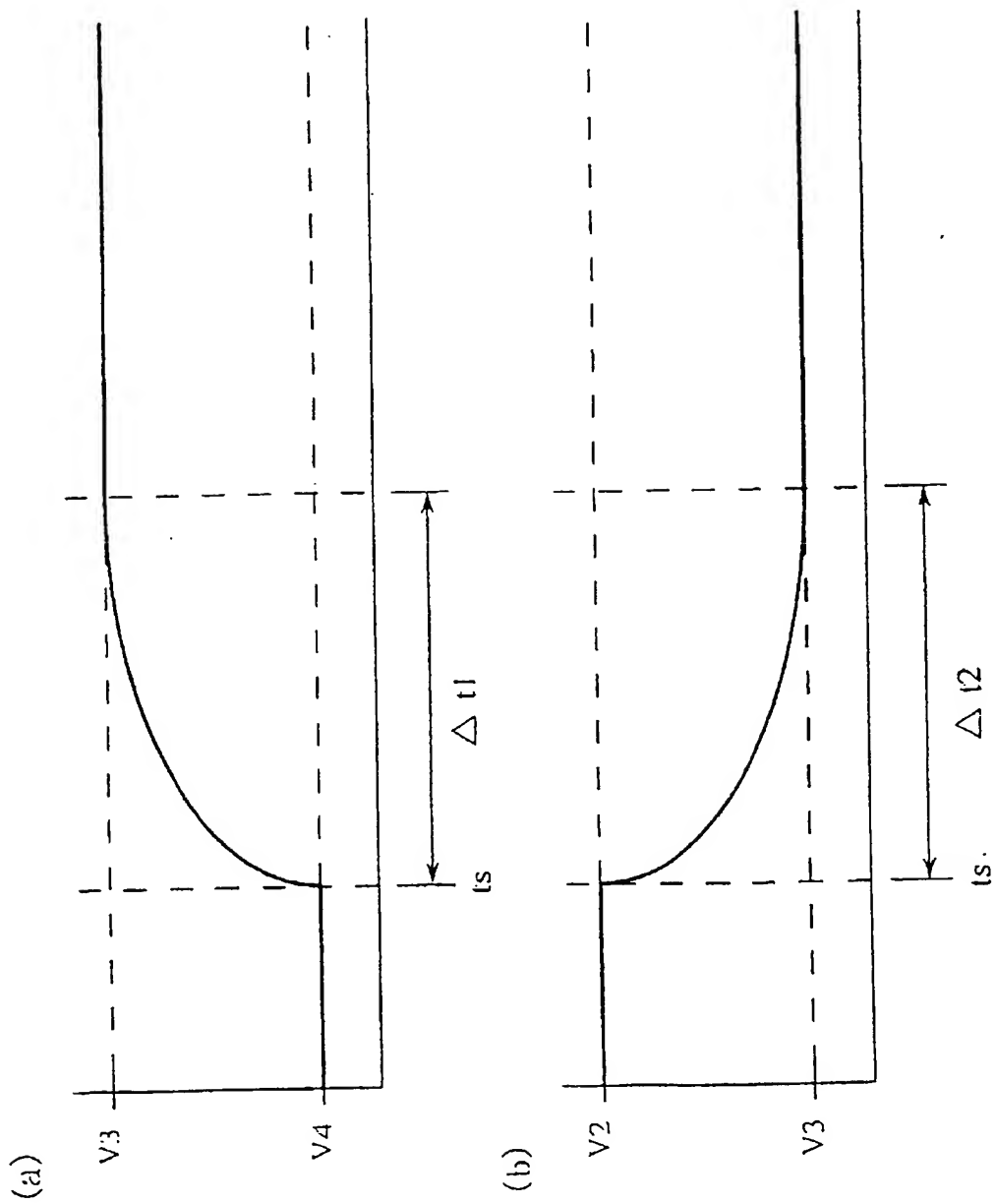


图 6 (现有技术)

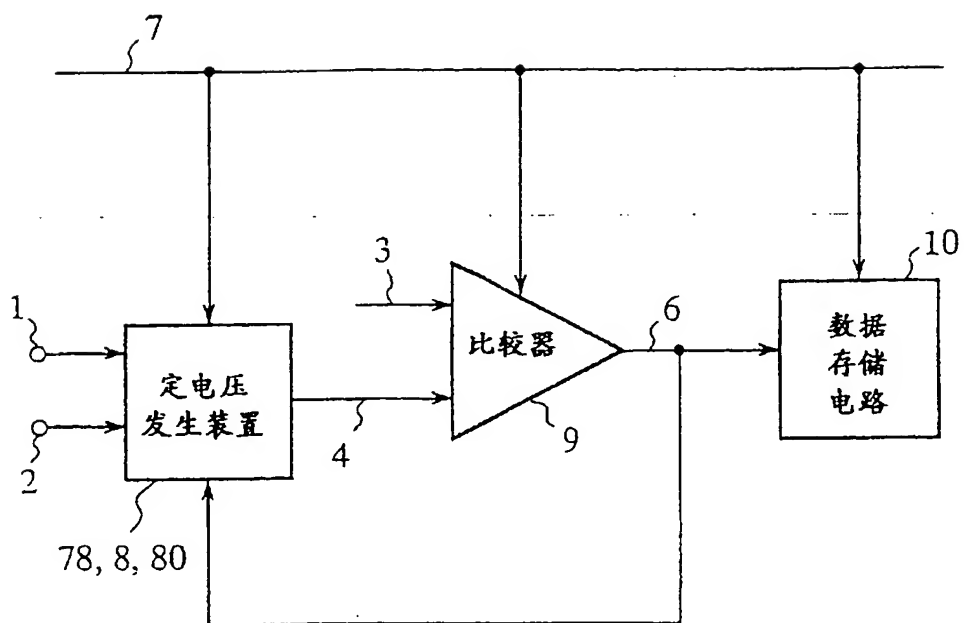


图 7